

Контроль расхода топлива осуществляется по датчику уровня топлива (ДУТ) в баке и (или) по проходному датчику расхода дизельного топлива в двигателе (ДРТ).

Точность контроля расхода по ДРТ значительно выше точности контроля по ДУТ, и при анализе данных его показания следует считать предпочтительными. Однако для бензиновых двигателей возможен контроль расхода топлива только по баку.

СКРТ обеспечивает также регистрацию других параметров движения, сведения о которых позволяют подтвердить или опровергнуть версию о хищении топлива, а также определить режимы эксплуатации технического средства.

Основные параметры, контролируемые СКРТ:

- 1) путевой расход топлива, л/100 км;
- 2) часовой расход топлива, л/ч;
- 3) объем топлива в баке, л;
- 4) обороты двигателя, об/мин;
- 5) скорость движения, км/ч;
- 6) напряжение бортовой сети, В;
- 7) запас хода, км;
- 8) запас времени работы, ч;
- 9) координаты на местности (при наличии GPS-приемника), градусы широты, долготы.

Для оценки эффективности использования СКРТ в производственных условиях нами в 2006-2007 гг. обследованы 15 предприятий, как сельскохозяйственного, так и другого профиля, где установлено почти 200 СКРТ. Предприятия расположены в Минске, Минском, Ивьевском, Вороновском, Наровлянском, Гродненском, Жабинковском, Щучинском районах республики.

Исследованиями установлено, что, например, на посеве кукурузы агрегатом МТЗ-82 + СТВ-12 и на предпосевной обработке почвы агрегатом Беларусь-1221 + АКШ-6 в СПК «Заболотский-Агро» Вороновского района Гродненской области фактическая норма расхода дизельного топлива на 20-25% ниже нормативной. За девять дней работы погрузчика ГО-28А в ДЭУ-1 РУП «БелАвтострада» сэкономлено 67 л дизельного топлива, что составляет почти 115 тыс. рублей. При средней стоимости одной СКРТ в 1,5 млн. рублей его приобретение предприятием окупится за 2-3 месяца работы. Средняя экономия дизельного топлива по всем обследованным предприятиям составляет от 15 до 20%. А это в масштабах республики для сельского хозяйства может составить 92,25 – 123 тыс. тонн.

Следует отметить также и то, что применение СКРТ экономия топлива имеет место не только по причине объективного его учета на сам технологический процесс, но и по причине исключения несанкционированного слива топлива из бака.

Выводы

1. Использование современной системы контроля расхода топлива в масштабах всего АПК республики может сэкономить более 100 тыс. тонн дизельного топлива в год.
2. Срок окупаемости каждой СКРТ не превышает 2-3 месяцев.

УДК 621.891

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ НОЖЕЙ КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Черношей В.С., Соловей Н.Ф.

(РКУП «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике»)

Предложен комплекс мероприятий по совершенствованию методики проведения ускоренных стендовых испытаний режущих элементов кормоуборочной техники и оборудования для ее реализации.

Введение

Важнейшей задачей, стоящей перед современными производителями сельскохозяйственной техники, является разработка и внедрение в производство новой высоконадежной продукции. Это связано с жесткими условиями конкуренции производителей сельхозтехники, как на отечественном, так и на зарубежном рынке. В условиях ограничения сроков и затрат на разработку нового изделия, при высоких требованиях к надежности и качеству выпускаемой техники, важное значение приобретает использование экспериментальных исследований.

Основная часть

В реальных условиях, проведение экспериментальных исследований рабочих органов сельскохозяйственных машин связано со значительными материальными затратами и временным фактором. Сплошность нахождения аналитических закономерностей работы узла или машины обусловлена изменчивостью условий эксперимента и неоднородностью контактирующих сред с широким диапазоном физико-механических свойств. Все это затрудняет определение ресурса узлов и деталей машин и обоснование дополнительных затрат на техническое обслуживание.

Наиболее энергоемкой операцией, выполняемой кормоуборочным комбайном, является измельчение растительной массы. Снижение энергоемкости процесса измельчения различных растительных материалов в измельчителе современных кормоуборочных комбайнов зависит от геометрических параметров режущих элементов, скоростных режимов резания, физико-механических свойств растительного материала и материала режущих элементов [1].

С целью определения величины износа и сопоставления различных вариантов упрочнения режущих элементов измельчающих аппаратов кормоуборочных комбайнов, с учетом факторов и режимов нагружения, идентичным по основным статистическим характеристикам, полученным в условиях эксплуатации, предлагается стенд для ускоренных имитационных испытаний зерноуборочного и силосоуборочного комбайнов [2].

Стенд для ускоренных имитационных испытаний зерноуборочного и силосоуборочного комбайнов (рис.1) содержит транспортирующий орган, выполненный в виде вращающейся цилиндрической обечайки 1 с отверстиями. Внутри обечайки 1, соосно с ней, расположены вращающиеся вокруг своих осей 3 вальцы 5. Оси 3 вальцов 5 параллельны оси 6 обечайки 1. С внешней стороны обечайки 1 установлена кассета 7 с режущими элементами 8. Кассета 7 связана с внутренней полостью обечайки 1 через центробежно-инерционный силосопровод 9.

Технологический материал 2 прессуется через отверстия обечайки 1 вальцами 5 и в виде стеблестоя транспортируется к кассете 7, где срезается режущими элементами 8, а затем через силосопровод 9 подается во внутреннюю полость обечайки 1, для создания замкнутого цикла движения технологического материала.

Предлагаемый стенд, моделирует процесс резания растительной массы, приближенный к реальным условиям, позволяет выявить потенциальные возможности режущих элементов и обеспечить их доводку до практического использования. Формирование специальных режимов испытаний и более частой имитации нагрузок в узле снижает продолжительность испытаний и позволяет проводить их в сжатые сроки. Конструкция стенда, по сравнению с аналогичными, позволяет снизить затраты на транспортировку технологического материала за счет центробежно-инерционного силосопровода. В связи с отсутствием необходимости в камерах плавления и охлаждения технологического материала, снижаются трудозатраты на изготовление стенда. Кроме того, многократное использование технологического материала без потерь и выполнение кассеты в виде диска, цилиндра или бесконечной ленты значительно расширяет возможности для испытания режущих элементов различных конструкций.

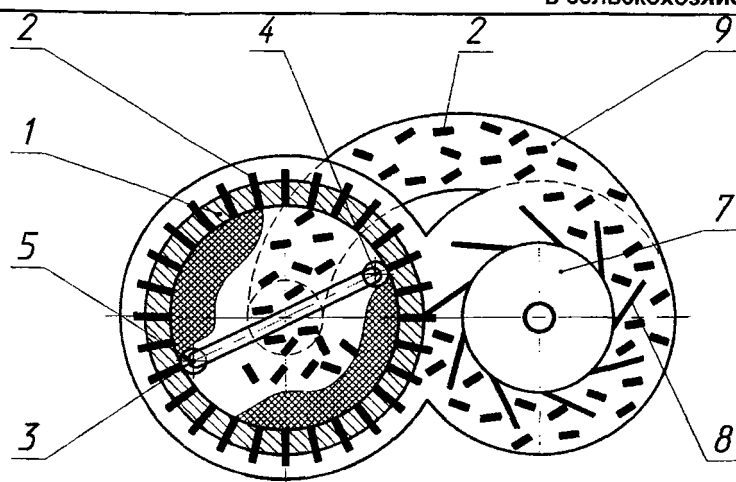


Рисунок 1 - Стенд для ускоренных имитационных испытаний зерноуборочного и силосоуборочного комбайнов

Объектами исследования при стендовых испытаниях являются ножи, изготовленные из различных материалов и с режущей кромкой упрочненной различными способами. Нарботка каждой установленной партии ножей составляет 50 часов. Перед установкой образцов ножей на стенд и после 25 и 50 часов наработки, производится измерение линейных размеров образцов (рис.2). Износ режущей кромки ножа h определяется по изменению длин ряда отрезков, нанесенных на расстоянии L , начиная от крайней боковой точки ножа, перпендикулярно к режущей кромке. Суммарный износ ножей контролируется по изменению исходного радиуса закругления режущей кромки ножей и величины зазора между ножом и внешней стороной обечайки в 5 точках.

В процессе ускоренных имитационных стендовых испытаний установлено, что решающими факторами, влияющими на затупление режущей кромки ножей, являются химические и физико-механические свойства измельчаемого материала в присутствии абразива, что подтверждают результатами полевых испытаний [3]. Наиболее оптимальным для стендовых испытаний режущих элементов кормоуборочных комбайнов, является дисперсный имитационный технологический материал [4], способный слипаться под давлением и состоящий из связующего - органического термопластичного вещества (полиэтиленопарофиновая смесь) - 53%; воды - 8%; песка (дорожно-полевая пыль) - 0,5% и муки из растительных кормовых культур - остальное. Физико-механические свойства приведенного материала в первом приближении соответствует растениям кукурузы в стадии молочно-восковой спелости.

Профиль ножа

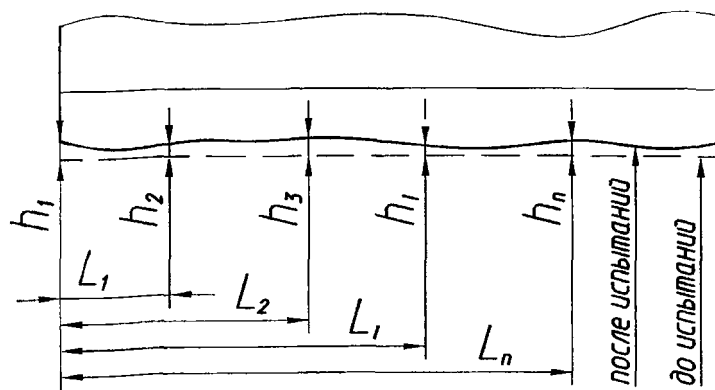


Рисунок 2 - Схема измерения износа режущей кромки

Органическое термопластичное вещество, в предлагаемом имитационном составе, используется в качестве связующего. Связующее представляет собой термопластичные кристаллические или аморфные высокомолекулярные вещества, а также олигомеры и мономеры, низкомолекулярные органические вещества с температурой размягчения 50-150 °С (полиэтилен, поливинилбутираль, капролактамы, органические кислоты и спирты с числом углеродных атомов более 15, и др.), а также их смеси (например, полиэтиленпарафиновая смесь). Перечисленные материалы вводятся в имитационный состав в виде порошков, гранул и т.п., а также в виде растворов и расплавов (например, раствор полимера в летучем растворителе распыляется над мукой из растительных кормовых культур или растительная мука вводится в расплав полимера при экструзионном смешивании с последующей грануляцией).

Мука из растительных кормовых культур представляет собой измельченные растения (трава, кукуруза, молодые побеги деревьев и т.д.), их зёрна и плоды и применяется как добавка в имитационном материале для приближения его по составу к реальному.

Неорганические вещества - дорожно-полевая пыль, порошкообразный абразив, песок (диоксид кремния, оксид алюминия и т.п., с твердостью 6,5- 9,0 единиц по шкале Мооса) используется в имитационном материале для оценки абразивного износа деталей и узлов режущих и измельчающих аппаратов кормо- и зерноуборочной техники. Индикаторные вещества - опилки ферромагнитных металлов или гранулы последних (ферромагнитные частицы, люминесцирующие вещества и т. д.) применяются в имитационном материале для оценки работы отдельных узлов, прослеживания траектории движения технологического материала при работе кормо- и зерноуборочной техники, определения скоростей движения технологического материала при уборке. Индикаторные вещества могут вводиться в состав материала, как все остальные компоненты, так и в виде отдельных частиц, гранул.

Использование при стендовых испытаниях средств вычислительной техники и систем автоматического управления испытаниями – повышает достоверность получаемых результатов. Так, численное моделирование процесса резания растительной массы возможно посредством универсальных программных комплексов вычислительной аэрогидродинамики в среде пакета LS-DYNA [5]. На базе указанных программ создана (конечно-элементная) модель процесса резания стебля кукурузы с различными физико-механическими свойствами. В качестве начальной задачи выбрано исследование движения ножа измельчителя в слое растительной массы. При создании модели учитывалась зависимость изменения энергии резания от остроты лезвия ножа, полученной на основании проведенных ранее экспериментальных исследований.

С помощью конечно-элементной модели процесса резания, получен график напряжений в лезвии ножа (рис.3) при резании стебля кукурузы, моделирующий изменение величины напряжений, возникающих в лезвии, в процессе резания. График изменения напряжений в лезвии ножа по времени при резании стебля кукурузы позволяет оценить величины действующих напряжений, а также зависимость изменения последних на всей стадии резания от начала сжатия до окончания процесса резания. Использование полученных характеристик для различных материалов и способов упрочнения ножей, а также варьирование физико-механическими свойствами измельчаемого материала позволяет осуществлять выбор режимов нагружения и нагрузок. Кроме того, автоматизация ускоренных имитационных стендовых испытаний, позволит воспроизводить на стенде нагрузки, имитирующие реальные (в том числе и экстремальные) условия эксплуатации, а также контролировать и регулировать основные режимы нагружения режущих элементов в соответствии с программой.

Автоматизация режимов управления ускоренными имитационными стендовыми испытаниями повышает уровень информативности и достоверности данных, фиксируемых в процессе испытаний. Оперативное вмешательство в процесс испытаний и имитация экстремальных режимов нагружения позволяет повысить ресурс проектируемой техники,

сократить реальное время исследования объекта.

Использование имитационного материала при ускоренных стендовых испытаниях режущих элементов - ножей кормоуборочных комбайнов с комплексным подходом к научным исследованиям и привлечением научного потенциала подразделений НАН Б для анализа элементного состава поверхности и основного металла, скрытых дефектов, напряжений, деформаций, твердости и их соотношений при знакопеременном нагружении структурно-морфологических свойств износостойкого покрытия и основы режущих элементов, позволит производителям сельскохозяйственной техники успешно решать поставленные задачи.

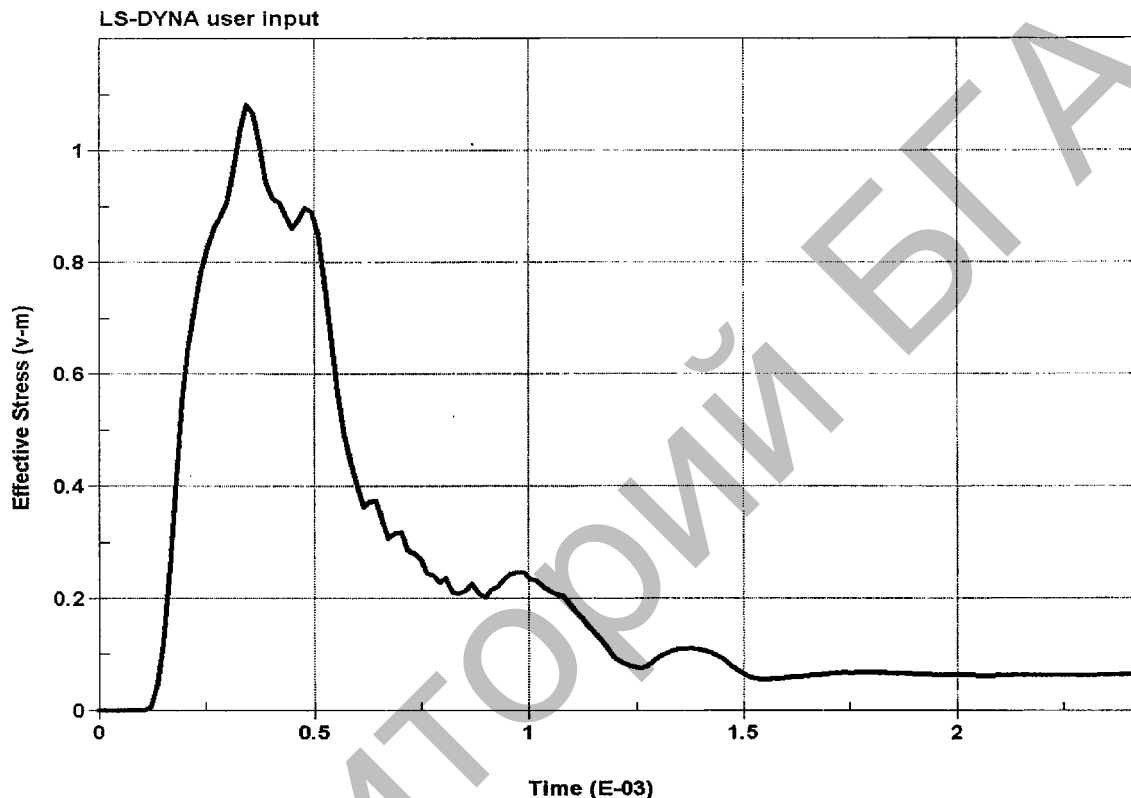


Рисунок 3 - Изменения напряжений в лезвии ножа при резании

Применение предлагаемой методики ускоренных имитационных стендовых испытаний с использованием современных компьютерных технологий позволяет сократить время стендовых испытаний в 2 – 2,5 раза. Использование комплексного подхода, учитывающего конструкторские, технологические, материаловедческие, триботехнические, эксплуатационные, экологические и экономические факторы, позволит создавать изделия, характеризующиеся высоким техническим уровнем.

Привлечение современных компьютерных технологий исследования в процессе испытаний, дает возможность заглянуть в суть происходящих процессов и обеспечить ведущим производителям высокий уровень конкурентоспособности и возможность занимать доминирующее положение на рынке производителей сельскохозяйственной техники.

Список литературы

1. Резник М.Е. Силосоуборочные комбайны. Теория и расчет. М.: Машиностроение.– 1964, с. 447.
- 2..Егоренков Н.И, Черношей В.С, Шлотгауэр В.А., Шуринов В.А. Стенд для ускоренных имитационных испытаний зерноуборочного и силосоуборочного комбайнов. Авт. св. СССР №690357, 1992г.

3. Дюжев А.А., Соловей Н.Ф., Рехлицкий О.В., Черношей В.С. Технологические аспекты оценки износостойкости режущих элементов кормоуборочных комбайнов. Сборник трудов международной научно-практической конференции //Сельскохозяйственные машины для уборки зерновых культур, кормов и корнеклубнеплодов//. – Гомель, 2007, с.314.
4. Шуринов В.А., Дюжев А.А., Соловей Н.Ф., Черношей В.С., Меженников А.П. Имитационный технологический материал для испытаний кормо- и зерноуборочной техники. Патент РБ №8574 на изобретение, 2006г.
5. LS-DYNA Keyword User's Manual Version 970 Copyright © 1992-2003 Livermore Software Technology Corporation All Rights Reserved 2003, с.523.

УДК 631.3-82.004.58

**ПРЕДПОСЫЛКИ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ГИДРОАППАРАТУРЫ**
Ляхов А.П. (УО БГАТУ)

Обосновываются возможность разработки технологий, приборов и оборудования для диагностирования, а также эксплуатационного ремонта отдельных составных частей моноблочных гидравлических систем современных тракторов и сельскохозяйственных машин

Введение

Важной задачей механизации сельскохозяйственного производства в РБ является повышение надежности, производительности и полного использования ресурса машин. В этом направлении перспективным является совершенствование технологии и технических средств технического обслуживания, диагностики отдельных составных частей машин, и в частности, гидравлических приводов. Для этого необходимо накапливать статистический материал по выбраковочным параметрам отдельных узлов и деталей, а также выбора возможных средств и методов их эксплуатационного ремонта в условиях хозяйств. Это позволит продлить ресурс машин в целом, а также снизить издержки по их эксплуатации.

Основная часть

Гидравлический привод находит широкое применение на современных тракторах, зерно- и кормоуборочных комбайнах, грузовых автомобилях, а также для привода рабочих органов и подвода мощности к различным узлам и движущимся частям сельскохозяйственных машин.

Применение гидропривода позволяет уменьшить металлоемкость машины, повысить ее производительность, облегчить управление, обеспечить автоматизацию работы, передать энергию к наиболее удаленным частям машины без применения сложных и громоздких механических передаточных устройств. Поэтому гидропривод наиболее перспективное техническое средство повышения эффективности использования тракторов и с.-х. машин. Надежность работы гидропривода во многом зависит от того, насколько качественно выполняются его техническое обслуживание и ремонт.

Гидравлическая система – это техническая система, состоящая из устройств, находящихся в непосредственном контакте с рабочей жидкостью.

Гидравлическая система тракторов является объемным гидроприводом, в котором источник энергии (насос) под давлением подает рабочую жидкость в распределительное устройство, которое распределяет и регулирует ее поток и давление.

На тракторы, кроме раздельно-агрегатной навесной гидравлической системы, устанавливают другие системы и устройства, действие которых основано на применении объемных гидроприводов. Так колесные тракторы Беларус, К-701 оборудованы гидросистемами усилителей рулевого управления. На тракторах Беларус, К-701 установлены